



AUSLEGESCHRIFT

1 264 688

Nummer: 1 264 688
 Aktenzeichen: B 66751 IV a/30 i
 Anmeldetag: 10. April 1962
 Auslegungstag: 28. März 1968

1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung und Sterilisation von bakterienverseuchten Gegenständen, wobei die Gegenstände in ein Gefäß eingebracht werden, in das Gefäß eine die Gegenstände bedeckende Reinigungslösung eingefüllt, in der Lösung durch Anwendung von Schallenergie eine Kavitation hervorgerufen, dann die Lösung abgelassen wird und die Gegenstände schließlich mit Wasser gespült werden. Solche Verfahren werden insbesondere zur Reinigung von chirurgischen zahnmedizinischen Geräten angewandt. Die Verschmutzungen an solchen Geräten sind zunächst meistens getrocknetes Blut, aber auch Knochen, Email oder Dentin. Neben diesen Verschmutzungen haften an den wieder zu reinigenden und zu sterilisierenden Gegenständen meist Bakterien sowohl sporenbildender als auch nicht sporenbildender Gattungen. Die dabei vorkommenden Bakterien sporenbildender Art sind häufig in den verschiedensten Rückständen, insbesondere getrocknetem Blut verkapselt, was die Sterilisation und auch die Reinigung schwierig macht.

Es sind bereits Reinigungs- und Sterilisationsverfahren für diesen Zweck bekannt. So ist es z. B. bekannt, die Instrumente erst in einem ersten Gefäß zu reinigen und dann eine Sterilisierung in einem Autoklav, in einem Heißluftsterilisator oder durch Kochen in einer geeigneten Lösung vorzunehmen.

Es ist auch schon bekannt, durch Schallenergie Kavitation hervorzurufen und dadurch die Reinigung zu unterstützen. Die dieses bekannte Verfahren beschreibende Druckschrift führt weiter aus, daß nach dem Ultraschallreinigen eine Sterilisation erforderlich ist. Es ist auch schon bekanntgeworden, zur Sterilisation von klinischen Instrumenten ein aus Äthylenoxyd und Kohlendioxyd bestehendes Gasgemisch zu verwenden, und zwar bei Temperaturen von 35 bis 65°C und unter einem Druck von 2 bis 6 atü.

Ausgehend von diesem Stand der Technik hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, ein Verfahren der eingangs bezeichneten Gattung zu finden, mit dessen Hilfe auf wirtschaftliche Weise sowohl klumpenbildende, d. h. in Rückständen, wie Blut u. dgl., eingekapselte Bakterien und nicht sporenbildende Bakterienarten mit Sicherheit entfernt und abgetötet werden können. Dies Ziel wird bei dem Verfahren der eingangs bezeichneten Gattung dadurch erreicht, daß anschließend an die eingangs beschriebenen Verfahrensschritte die Gegenstände im gleichen Gefäß in einer an sich bekannten Weise einem keimtötenden Gas ausgesetzt werden. Die Erfindung besteht also aus einer Vereinigung von mehreren in jeweils anderem Zusammenhang bekannten technischen Kunstgriffen.

Verfahren zur Reinigung und Sterilisation von bakterienverseuchten Gegenständen

Anmelder:

The Bendix Corporation,
 Detroit, Mich. (V. St. A.)

Vertreter:

Dipl.-Ing. K. A. Brose, Patentanwalt,
 8023 Pullach, Wiener Str. 2

Als Erfinder benannt:

Joseph Bulat, Davenport, Iowa (V. St. A.)

Beanspruchte Priorität:

V. St. v. Amerika vom 1. Mai 1961 (106 825) --

2

Beim Verfahren nach der Erfindung setzt man zweckmäßig der Reinigungslösung ein als Reinigungsmittel wirkendes Benetzungsmittel zu. Als keimtötendes Gas hat sich Äthylenoxyd oder β -Propiolacton besonders bewährt. Die Frequenz der Schallenergie wird zweckmäßig kleiner als 50 kHz gewählt.

In einer praktischen Ausführung der Erfindung wird so vorgegangen, daß als Benetzungsmittel entweder eine Mischung aus 80% Natrium-laurylsulfat und 20% Natrium-hexametaphosphat, aus 75% Natrium-orthosilikat und 25% Trinatriumphosphat, aus 45% Natrium-metasilikat, 25% Natriumbicarbonat, 25% Trinatriumphosphat und 5% Natrium-laurylsulfat oder aus 14 g Natrium-laurylsulfat und 14 ccm Ammoniumhydroxyd eingesetzt wird.

Die Reinigungslösung enthält vorzugsweise ein benetzendes Reinigungsmittel und Wasser. Die Schallenergie, welche mit einer zur Erzeugung von Kavitation ausreichend hohen Leistung und einer geeigneten Frequenz zugeführt wird, und das benetzende Reinigungsmittel haben in der Kombination die Wirkung, daß sie die Zusammenballung des auf dem zu sterilisierenden Gegenstand befindlichen fremden Verkapselungsmaterials und der Bakterien auflösen und eine normale Reinigungswirkung des Gegenstandes hervorrufen. Bisher war eine Gassterilisation bei metallischen Gegenständen oder bei Gegenständen mit darauf befindlichem, eine Verkapselung bewirkendem Fremdmaterial nicht möglich, so daß dieses Sterilisationsverfahren auf Gegenstände beschränkt war, welche nicht mit Verfahren sterilisiert werden konnten,

die Flüssigkeiten anwenden. Für Gegenstände, welche mit Verkapselungsmaterialien bedeckt sind, muß fast unvermeidlich eine Sterilisation mit Flüssigkeiten vorgenommen werden, da bei Anwendung von Gas dieses nicht in das Material eindringt. Gemäß der vorliegenden Erfindung werden die Verkapselungsmaterialien entfernt, bevor man die entsprechenden Gegenstände Gas aussetzt, so daß damit eine Entseuchung ermöglicht wird.

Die Reinigungslösung wird bis zu einer solchen Höhe in ein Gefäß eingepumpt, daß sie bei kleinstmöglicher Menge die zu reinigenden Gegenstände vollständig bedeckt.

Das in der Reinigungslösung verwendete Wasser kann Leitungswasser sein. Zur Erzielung einer benetzenden Wirkung kann ein Detergent mit oberflächenaktiven und reinigenden Eigenschaften verwendet werden.

Die Reinigungslösungen können in den folgenden Mengenverhältnissen angewendet werden. Eine Lösung aus 20 bis 50 g einer Mischung von 80% Natrium-laurylsulfat und 20% Natrium-hexametaphosphat in 1 l Wasser; eine Lösung mit 15 bis 55 g einer Mischung von 75% Natrium-orthosilikat und 25% Trinatriumphosphat in 1 l Wasser; eine Lösung von 15 bis 60 g einer Mischung aus 45% Natrium-metasilikat, 25% Natriumbicarbonat, 25% Trinatriumphosphat und 5% Natrium-laurylsulfat in 1 l Wasser; eine Lösung aus 14 g Natrium-laurylsulfat, 14 ccm Ammoniumhydroxyd und 1 l Wasser.

Die Reinigungslösung wird einer Schallenergie solcher Frequenz und Amplitude ausgesetzt, daß darin Kavitation erzeugt wird. Dadurch brechen die Bakterienester auf, werden die in Klumpen oder Ketten angeordneten Bakterien getrennt, fremdes Verkapselungsmaterial wird verteilt und die Lösung im Gefäß bewegt. Nach Ablassen der Lösung aus dem Gefäß werden die Gegenstände mit Wasser abgesprüht. Die Verwendung von destilliertem Wasser ist hierbei nicht erforderlich. Nach diesen Arbeitsgängen sind die Gegenstände dem Ansehen nach sauber, jedoch nicht von Bakterien rein.

Das Sterilisations- und Reinigungsgefäß wird dann mit einem bakteriziden Gas gefüllt. Das Wort Gas in dem hier gebrauchten Sinn soll sowohl Gase als auch Dämpfe umfassen, wobei in jeden Fall Elemente gemeint sind, die sich in nichtflüssigem Zustand befinden. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung können zwei bakterizide Gase vorteilhaft verwendet werden, und zwar Äthyloxydgas oder β -Propiolactongas. Diese keimtötende Atmosphäre wird in dem Gefäß begehalten, so daß Mikroorganismen sowohl im sporenbildenden als auch im nicht sporenbildenden Zustand abgetötet werden. Das bakterizide Gas wird aus dem Gefäß abgesaugt und die mikroskopisch sauberen, sterilen Gegenständen aus dem Behälter entnommen.

Der vorstehende Vorgang läßt erkennen, daß eine erhöhte Kavitationswirkung erwünscht ist. Dies trifft zu, aber die Heftigkeit der Wirkung erreicht eine wirtschaftliche Grenze, wo eine zunehmende Kavitationswirkung keine dazu im Verhältnis stehende Ergebnisse liefert.

Vorzugsweise wird zur Erzeugung des Ultraschalls eine Frequenz unter 50 kHz verwendet. Dabei wird eine wesentliche Beschädigung oder Zerreißung der Zellen der Bakterien entweder durch die Kavitation oder durch die Druckwellen, falls keine Kavitation

vorhanden ist, verhindert. Dadurch, daß man die Frequenz unter 50 kHz hält, wird außerdem das Geräusch einer im Betrieb befindlichen Anlage auf einem Kleinstwert gehalten. Bei derartigen hier beschriebenen Arbeitsfrequenzen und bei derartiger Leistung weist das Gerät kleinstmögliche Größe auf und ist relativ billig.

Ist Wasser ein Bestandteil der Reinigungslösung und wird bei atmosphärischem Druck und einer geringeren Frequenz als 50 kHz gearbeitet, so muß die zugeführte Leistung $\frac{1}{2}$ Watt je Kubikzentimeter zu beschallenden Wassers betragen.

Variable Größen, wie der Druck, bei dem die Erfindung ausgeführt wird, sowie die Oberflächenspannung und der Dampfdruck der zu beschallenden Flüssigkeit, ändern bei Schallfrequenzen unter 50 kHz den Vorgang nicht wesentlich, sondern sind nur im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit der Schallenergieerzeugung während der Kavitation wichtig. Die folgenden Beispiele werden zur Erläuterung der Erfindung angeführt.

Beispiel I

Die mikroskopisch saubere Reinigung und Sterilisation von Instrumenten, welche mit sporenbildenden und nicht sporenbildenden Bakterien verunreinigt sind, wird durchgeführt, indem die verschmutzten Instrumente in eine Reinigungslösung getaucht werden, welche im wesentlichen aus 20 bis 50 g einer Mischung von 70 bis 85% Natrium-laurylsulfat mit dem Rest Natrium-hexametaphosphat in 1 l Wasser besteht. Diese Reinigungslösung wird 3 bis 10 Minuten durch Anwendung von Schallenergie einer Kavitation unterzogen. Die Instrumente werden in Wasser gewaschen und dann 15 bis 120 Minuten dem Äthylenoxydgas ausgesetzt.

Beispiel II

Die Reinigung und Sterilisation von klinischen Instrumenten wie im Beispiel I erfolgt dadurch, daß die beschmutzten Instrumente in eine Reinigungslösung getaucht werden, welche im wesentlichen aus 50 bis 60 g einer Mischung von 65 bis 85% Natrium-orthosilikat und den Rest Trinatriumphosphat auf 1 l Wasser besteht. Die Reinigungslösung wird 3 bis 10 Minuten durch Schallenergie mit einer Frequenz von 20 kHz und einer Stärke von 2,5 Watt je Kubikzentimeter Lösung beschallt. Die Instrumente werden in Wasser gewaschen und β -Propiolactongas 15 bis 120 Minuten lang ausgesetzt.

Beispiel III

Die mikroskopisch saubere Reinigung und Sterilisation von klinischen Instrumenten wie im Beispiel I wird dadurch erreicht, daß die beschmutzten Instrumente in ein Gefäß eingebracht werden und dieses Gefäß bis zur Bedeckung der Instrumente mit einer Reinigungslösung gefüllt wird, welche im wesentlichen aus 50 bis 65 g einer Mischung von 45% Natrium-metasilikat, 25% Natriumbicarbonat, 25% Trinatriumphosphat und 5% Natrium-laurylsulfat auf 1 l Wasser besteht. In der Reinigungslösung wird 5 Minuten lang durch Anwendung von Schallenergie mit einer Frequenz von 20 kHz und einer Stärke von 2,5 Watt je Kubikzentimeter Lösung Kavitation erzeugt. Darauf wird die Reinigungslösung aus dem Gefäß abgelassen, und die Instrumente werden durch Absprühen mit Wasser gewaschen, worauf das Wasser

aus dem Gefäß abgelassen wird. Dann wird das Gefäß mit Äthylenoxydgas gefüllt, und die Instrumente werden unter Atmosphärendruck und bei Normaltemperaturen 20 Minuten lang im Gefäß belassen. Darauf wird das Gas aus dem Gefäß abgesaugt, und die Instrumente werden entnommen.

Beispiel IV

Die beschmutzten Instrumente werden in ein Gefäß eingebracht, und das Gefäß wird so weit mit einer Reinigungslösung gefüllt, daß die Instrumente bedeckt sind. Dabei hat die Reinigungslösung die folgende Zusammensetzung: 14 g Natrium-laurylsulfat, 14 ccm Ammoniumhydroxyd und 1 l Wasser. Die Reinigungslösung wird 5 Minuten lang mit Schallenergie von einer Frequenz von 20 kHz und einer Stärke von 2,50 Watt je Kubikzentimeter Lösung beschallt. Dann wird die Reinigungslösung aus dem Gefäß abgelassen, und die Instrumente werden durch Absprühen mit Wasser gewaschen, wonach das Wasser aus dem Gefäß ausgelassen wird. Dann wird das Gefäß mit β -Propiolactongas gefüllt und dieses Gas 14 Minuten lang bei Atmosphärendruck und Normaltemperatur im Gefäß belassen. Dann wird das Gas aus dem Gefäß abgesaugt, und die Instrumente werden entnommen.

In der Zeichnung ist eine Reinigungs- und Sterilisationsvorrichtung veranschaulicht, welche ein auf einem Gefäßträger 11 befestigtes Gefäß 10 enthält. Das Gefäß 10 weist vorzugsweise einen zylindrischen Abschnitt 12 auf, dessen eines Ende bei 14 dauernd verschlossen ist, dessen zweites Ende 15 mit einer Tür oder einem Verschluss 16 versehen ist. Das Gefäß ist am Ständer an drei Stellen 18 befestigt und dort durch irgendeine bekannte (nicht dargestellte) Einrichtung starr festgehalten. Derjenige Teil des zylindrischen Abschnittes 12, welcher mit dem Ständer 11 verbunden ist, wird nachstehend als der Bodenteil 19 des zylindrischen Abschnittes 12 bezeichnet. Der Bodenteil 19 weist eine Öffnung 20 auf, welche eine Übertragerplatte 21 aufnimmt, die durch irgendwelche bekannte (nicht dargestellte) Mittel daran fest oder starr befestigt ist. An der Tür 16 und der Übertragerplatte 21 sind geeignete Dichtungen 22 bzw. 24 angebracht, so daß ein flüssigkeits- und gasdichtes Gefäß 10 geschaffen wird, das darin enthaltene Flüssigkeit oder darin eingebrachtes Gas auf Atmosphärendruck halten kann.

Durch die Oberseite des Gefäßes 10 geht eine Öffnung 25 für ein Druckbegrenzungsventil 26, welches die im Gefäß 10 befindliche Flüssigkeiten abläßt, wenn wegen eines Fehlers im System oder beim Einbringen der Flüssigkeiten in das Gefäß 10 während des Füllens ein Druck entsteht. Am Bodenteil innerhalb des Gefäßes 10 ist ein Korbträger 28 angeordnet, der starr mit der Innenwand des Gefäßes 10 verbunden ist. Auf dem Träger 28 ruht ein herausnehmbarer Drahtkorb 29, dessen aus Drahtgitter gebildeter Abschnitt 30 so ausgebildet ist (solche Maschenweite und Drahtstränge besitzt), daß die kleinsten darin untergebrachten Teile nicht durchfallen, daß jedoch die Wirksamkeit der im Gefäß 10 befindlichen, mit Schall aktivierten Flüssigkeit nicht beeinträchtigt wird.

Dem Gefäß 10 wird über den im Bodenteil 19 befindlichen Einlaß 31 Gas zugeführt. Der Einlaß steht über das Rohr 32 in Verbindung mit einem Verschlussventil 34. Das Ventil 34 steht mittels eines Rohres 36 mit einem am Ständer 11 befestigten Versorgungs-

anschluß 35 in Verbindung. Der Versorgungsanschluß 35 ist so angeordnet, daß er für ein dazu passendes, mit einem (Gas) Versorgungstank 38 verbundenes Teil leicht zugänglich ist. Das Ventil 34 weist zwei Stellungen: »Füllen« und »Geschlossen« auf (nicht dargestellt). In der »Füllen«-Stellung stellt das Ventil 34 einen Durchlaß für das Medium des Tanks 38 zum Gefäß 10 her. In der »Geschlossen«-Stellung ist ein solcher Durchfluß durch das Ventil 34 gesperrt. Im Rohr 32 kann sich eine gewisse Menge Flüssigkeit ansammeln, die jedoch für den Betrieb des Systems nicht schädlich ist. Aus dem Tank 38 wird dem Gefäß 10 Gas unter genügend hohem Druck zugeführt, so daß jedes im Rohr 32 angesammelte Material oder jede Flüssigkeit entfernt wird.

Je nach der Umgebung, in der das Reinigungs- und Sterilisationsgerät verwendet wird, und der Art des angewandten bakteriziden Gases kann es unter Umständen nicht erwünscht sein, die Gase direkt durch Öffnen der Tür 16 in die umgebende Luft abzulassen. Durch die Oberseite des Gefäßes 10 führt deshalb eine Öffnung 39 für ein Ablaufventil 40, das mit geeigneten (nicht dargestellten) Einrichtungen verbunden sein kann, die Gas aus dem Gefäß 10 abziehen.

An der Oberseite 41 des Gefäßes 10 sind mehrere mit einer Wasserzuführleitung 44 verbundene Sprühdüsen 42 aufgehängt. Die Leitung 44 ist durch den Bodenteil 19 des Gefäßes 10 zu einem im Ständer 11 angebrachten Anschluß 45 geführt. Der Anschluß 45 ist leicht zugänglich angebracht und kann mit einem dazu passenden Teil verbunden werden, das an eine geeignete Wasserversorgungsquelle 46 angeschlossen ist.

Mit 48 und 49 sind an der Übertragerplatte 21 befestigte Schallgeber bezeichnet. Abhängig von dem Aufbau des Gefäßes und der erforderlichen Aktivierung der Flüssigkeit kann im Rahmen der Erfindung jede beliebige Anzahl von Schallgebern verwendet werden. Zwischen den Schenkeln der Schallgeber 48 und 49 sind Permanentmagnete 50 und 51 angeordnet, die den Schallgebern eine einseitig gerichtete Magnetisierung erteilen. Den Schallgebern 48 und 49 werden mittels der Wicklungen 52 und 54 wechselnde Magnetisierungskräfte zugeführt. Die Wicklungen 52 und 54 sind mittels Leitungen 55 und 56 mit einem elektrischen Stecker 58 verbunden. Der Stecker 58 ist am Ständer 11 befestigt und für ein mit der Schallversorgungsquelle 59 verbundenes, dazu passendes Teil leicht zugänglich. Vorzugsweise ist der Befestigungsständer 11 mit Ventilationsöffnungen 60 zur Kühlung der Schallgeber 48 und 49 versehen. Dem Raum, in dem sich die Schallgeber befinden, wird Kühlluft über ein Rohr 61 zugeführt, das in Verbindung mit einem an Ständer 11 befestigten Anschluß 62 steht. Der Anschluß 62 ist so montiert, daß er für ein mit einer geeigneten Luftversorgung 64 verbundenes und dazu passendes Teil leicht erreichbar ist.

Die Flüssigkeit wird durch einen im Bodenteil des Gefäßes 10 angebrachten Einlaß 65 in das Gefäß eingebracht und daraus abgelassen. Der Einlaß 65 steht über ein Rohr 66 mit einem Dreiwegeventil 68 in Verbindung. Das Ventil 68 steht über ein Rohr 70, eine Pumpe 71 und ein Rohr 72 mit einem im Ständer 11 befestigten Versorgungsanschluß 69 in Verbindung. Der Versorgungsanschluß 69 ist für ein dazu passendes Teil leicht zugänglich angeordnet, welches mit dem Versorgungstank 74 verbunden ist. Die Pumpe 71 ist so angeordnet, daß sie das Medium aus dem Tank 74

aufnimmt und es über das Ventil 68 in das Gefäß 10 drückt. Das Ventil 68 steht weiterhin mit einem Ablaufanschluß 65 über ein Ablaufrohr 76 in Verbindung. Der Ablaufanschluß 75 ist für ein dazu passendes Teil leicht zugänglich angeordnet, welches mit einem Ablaufbehälter 78 in Verbindung steht. Das Dreiwegeventil 68 weist drei Stellungen: »Füllen«, »Ablassen« und »Geschlossen« auf (nicht dargestellt). In der »Füllen«-Stellung gibt das Ventil 68 einen Weg für das von der Pumpe 71 kommende Medium zum Gefäß 10 frei und schließt den Durchlaß zum Ablaufanschluß 75. In der »Geschlossen«-Stellung versperrt das Ventil 68 jeglichen Flüssigkeitsdurchlaß. In der »Ablassen«-Stellung gibt das Ventil 68 einen Weg für das Medium vom Gefäß 10 zum Ablaufanschluß 75 frei und schließt den von der Pumpe 71 kommenden Durchlaß. Erfindungsgemäß kann das System auch so abgeändert sein, daß das Rohr 32 unmittelbar oberhalb des Dreiwegeventils 68 mit dem Rohr 66 verbunden ist. Es ist klar, daß durch diese Änderung das Absetzen von Flüssigkeiten in irgendeinem der Rohre, wie es für den Fall des Rohres 32 an früherer Stelle beschrieben wurde, beseitigt wird. Die Arbeitsweise der Ventile 34 und 68 bei dieser abgeänderten Ausführungsform können der vorstehenden Beschreibung über die Wirkungsweise der Ventile entnommen werden.

Die Arbeitsweise des Reinigungs- und Sterilisationssystems wird nachstehend unter Verwendung des im Beispiel IV genannten Verfahrens beschrieben. Der elektrische Stecker 58 und die Anschlüsse 35, 45, 62, 69 und 75 sind in der vorstehend beschriebenen Weise mit den zugehörigen Auslässen verbunden. Die verschmutzten Gegenstände werden in den Drahtkorb 29 gelegt und die Tür 16 verschlossen.

Das Dreiwegeventil 68 wird in »Füllen«-Stellung gebracht, wodurch die Reinigungslösung mit einer Zusammensetzung von 14 g Natrium-laurylsulfat und 14 ccm Ammoniumhydroxyd auf 1 l Wasser von dem Versorgungstank 74 über die Pumpe 71, das Ventil 68, den Einlaß 65 in das Gefäß 10 fließt. Die Pumpe 71 drückt die Reinigungslösung so lange in das Gefäß, bis es darin die gewünschte Höhe erreicht, wonach das Ventil 68 in die »Geschlossen«-Stellung gebracht wird, wodurch der gesamte Flüssigkeitsstrom durch den Einlaß 65 abgeschaltet wird.

Die Schallversorgungsquelle 59 wird eingeschaltet und ebenfalls die Luftzufuhr 64, so daß die Schallgeber 48 und 49 während des Betriebes gekühlt werden. Die Schallgeber 48 und 49 übertragen über die Überträgerplatte 21 Energie und rufen in der im Gefäß 10 befindlichen Reinigungslösung eine Kavitationswirkung hervor. Nach 5 Minuten Betriebsdauer wird die Schallversorgungsquelle 59 zusammen mit der Luftversorgung 64 abgeschaltet.

Das Dreiwegeventil 68 wird in »Ablassen«-Stellung gebracht. Die Lösung und das entfernte Material fließt über den Auslaß 65 und den Ablaufanschluß 75 in den Ablaufbehälter 78.

Nach Entleerung des Gefäßes 10 wird das Ventil 68 in die »Geschlossen«-Stellung gebracht und die Wasserversorgung 46 in Betrieb gesetzt. Von der Wasserversorgung 46 fließt Wasser über den Anschluß 45 die Zufuhrleitung 44 zu den Sprühventilen 42. Der aus den Düsen der Sprühventile kommende Sprühregen wird auf die im Korb 29 liegenden Gegenstände gerichtet. Dann wird die Wasserversorgung 46 abgestellt und

das Dreiwegeventil 68 in die »Ablassen«-Stellung gebracht. Nach Leerung des Gefäßes 10 wird das Ventil 68 in die »Geschlossen«-Stellung gedreht.

Daraufhin wird das Ventil 34 in die »Offen«-Stellung gebracht, wodurch β -Propiolactongas von dem Versorgungstank 38 über den Anschluß 35, das Rohr 36, das Ventil 34, das Rohr 32 und den Einlaß 31 in das Gefäß 10 strömt. Beim Einstromen des Gases in das Gefäß 10 erfolgt in diesem ein leichter Druckanstieg, so daß das Sicherheitsventil 26 öffnet. Beim Eintreten von Gas in das Gefäß wird die im Gefäß 10 befindliche Luft durch das Ventil 26 abgelassen, wobei etwas Gas, das mit der Luft vermischt ist, durch das Ventil 26 in die Atmosphäre abströmt und verlorengeht. Wenn das Gefäß 10 im wesentlichen mit Gas gefüllt ist, wird das Ventil 34 geschlossen, wobei das Sicherheitsventil 26 automatisch schließt, wenn der Druck im Gefäß 10 auf den Umgebungsdruck abfällt. Die im Korb 29 befindlichen Gegenstände setzt man 40 Minuten lang dem Gas aus. Das Gas wird aus dem Gefäß 10 über das Auslaßventil 40 in der vorstehend beschriebenen Weise abgesaugt. Die gereinigten und sterilisierten Instrumente werden nachfolgend aus dem Korb 29 entnommen.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Reinigung und Sterilisation von bakterienverseuchten Gegenständen, wobei die Gegenstände in ein Gefäß eingebracht werden, in das Gefäß eine die Gegenstände bedeckende Reinigungslösung eingefüllt, in der Lösung durch Anwendung von Schallenergie eine Kavitation hervorgerufen, dann die Lösung abgelassen wird und die Gegenstände schließlich mit Wasser gespült werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenstände darauffolgend im gleichen Gefäß in einer an sich bekannten Weise einem keimtötenden Gas ausgesetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungslösung ein als Reinigungsmittel wirkendes Benetzungsmittel enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als keimtötendes Gas Äthylenoxyd oder β -Propiolacton eingesetzt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz der Schallenergie kleiner als 50 kHz gewählt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Benetzungsmittel entweder eine Mischung aus 80% Natrium-laurylsulfat und 20% Natrium-hexametaphosphat, aus 75% Natrium-orthosilikat und 25% Trinatriumphosphat, aus 45% Natrium-metasilikat, 25% Natriumbicarbonat, 25% Trinatriumphosphat und 5% Natrium-laurylsulfat oder aus 14 g Natrium-laurylsulfat und 14 ccm Ammoniumhydroxyd eingesetzt wird.

In Betracht gezogene Druckschriften:

Lautenschläger-Schmidt, Sterilisationsmethode für die pharmazeutische und ärztliche Praxis, Stuttgart, 1954, S. 212;

Medizinal Markt, Nr. 1, 1959, S. 6; Nr. 10, 1959, S. 313; 1960, S. 392.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

